

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-209086

(43)Date of publication of application : 07.08.1998

(51)Int.Cl.

H01L 21/301

B26F 3/00

C03B 33/00

C03B 33/02

C03B 33/033

(21)Application number : 09-013472

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 28.01.1997

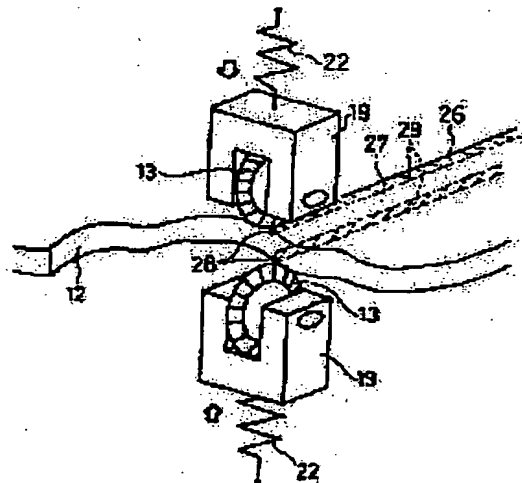
(72)Inventor : TAKAHASHI MASAYUKI

(54) BREAKING METHOD FOR PLATE-SHAPED WORK AND ITS EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To shorten a work time and improve yield of material, by scribing lines on the same positions of the surface and the back of a plate-shaped work, and breaking the plate-shaped work along the scribe lines.

SOLUTION: A pair of scribe units 14 having scribe chips 13 forming scribe lines on the surface of a work 12 like a board are so arranged that the scribe chips 13 face with each other. The scribe chips 13 are rotatably pivotally supported on one end portions of scriber holders 19 which are arranged along the holding direction of the work 12. The scribe chips 13, 13 act so as to clamp the work 12 from both sides, and cracks 28 are generated on the surface of the work 12 which is in contact with the scribe chips 13, 13. When scribe lines 26 have been formed, bending stress is applied, and the work is divided along the scribe lines 26. Thereby breaking width can be reduced, and yield of material is improved, and high speed breaking is enabled.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

28.01.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-209086

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月7日

| (51) Int.Cl. ⁸ | 識別記号 | F I | |
|------------------------------|------|---------------|---|
| H 0 1 L 21/301 | | H 0 1 L 21/78 | B |
| B 2 6 F 3/00 | | B 2 6 F 3/00 | A |
| C 0 3 B 33/00 | | C 0 3 B 33/00 | |
| 33/02 | | 33/02 | |
| 33/033 | | 33/033 | |
| 審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁) | | | |

(21) 出願番号 特願平9-13472
(22) 出願日 平成9年(1997) 1月28日

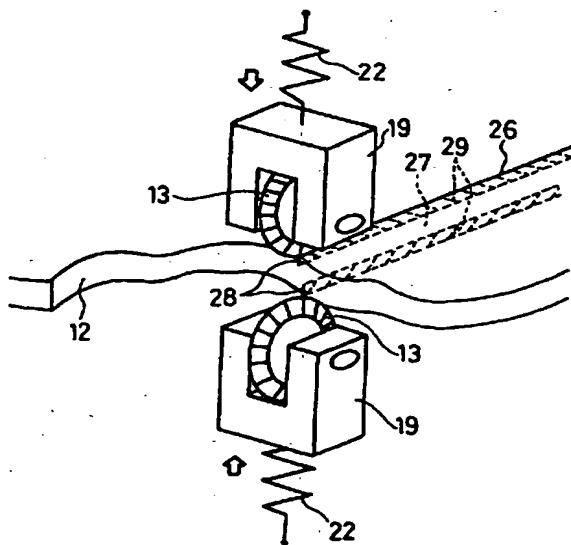
(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(72) 発明者 高橋 正行
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(74) 代理人 弁理士 森本 義弘

(54) 【発明の名称】 板状ワークの切断方法およびその装置

(57) 【要約】

【課題】 半導体チップなどを板状ワークより切り出すに際し、加工時間を短縮できるとともに材料歩留りを向上できるようにする。

【解決手段】 ワーク12の表裏面の同一位置にスクライプ線26を刻み、このスクライプ線26に沿ってワークを切断する。曲げ応力を加えることで、チップングを生じることなく高速に切断できる。



12 ワーク
13 スクライプチップ
26 スクライプ線
27 切断面

【特許請求の範囲】

【請求項1】 板状ワークの表裏面の同一位置にスクライプ線を刻み、このスクライプ線に沿って板状ワークを切断することを特徴とする板状ワークの切断方法。

【請求項2】 板状ワークが硬脆材料からなる基板であることを特徴とする請求項1記載の板状ワークの切断方法。

【請求項3】 板状ワークの表面にスクライプ線を刻むスクライプ部を有したスクライプ手段を、スクライプ部が互いに対向するように少なくとも一対配置したことを特徴とする板状ワークの切断装置。

【請求項4】 スクライプ手段が、CO₂ レーザやYAGレーザなどのレーザビームを照射するレーザ照射装置であることを特徴とする請求項3記載の板状ワークの切断装置。

【請求項5】 スクライプ手段が、スクライプ部としてのスクライプチップと、前記スクライプチップを保持するスクライパーホルダーと、前記スクライパーホルダーを介してスクライプチップを、対向するスクライプ手段との間に配置される板状ワークに向けて所定荷重で付勢する付勢手段と、前記スクライパーホルダーを所定位置に移動させ、スクライプチップによる板状ワークの切込みを所定量となす切込み量調節手段とを備えたスクライパーユニットであることを特徴とする請求項3記載の板状ワークの切断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は半導体基板やガラス基板などの板状ワークの切断方法およびその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、商品の小型化要請に伴い半導体チップの小型化が求められており、0.3mmのチップも見られるようになった。このようなチップを半導体基板（半導体用ウェハー）から切り出すために従来より用いられているダイシング装置は、たとえば図6に示したように、薄刃砥石1を、砥石ホルダー2を介してスピンドル3に取り付けたものであり、このダイシング装置に固定した半導体基板4と砥石1とをX、Y、Z軸方向に相対運動させることにより、チップ5を切り離している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記したような切り出し方法では、半導体基板4が硬脆材料からなるものである場合などに、図7に示したように、切断面にチャッピング（ワレ、カケ）6が生じて実際の切断幅Wが砥石幅W₀よりも広くなり、材料歩留りが悪くなるだけでなく、長い加工時間を要するという問題がある。（7は半導体基板4を固定する粘着テープである。）

半導体基板4の中でも上記問題が顕著なGaAs基板に

ついて説明すると、たとえば3インチ（約76mm）四方のGaAs基板から0.3mm四方のチップ5を砥石幅W₀、0.04mmの砥石1により切り出す場合には、縦横各150ライン（合計300ライン）切断する必要があり、切断のための砥石1の移動量（ワークサイズ+砥石サイズ）は125mmとなる。したがって、砥石1の移動速度を毎秒3mmとした時には、約210分の加工時間が必要である。

【0004】そこで、加工時間を短縮するために砥石1の移動速度を速くすることが考えられるが、この場合、チャッピング6が大きくなるので、切断幅Wを広く見積もらねばならず、この例では切断幅Wが0.1mm必要であるため、材料歩留りは約60%になってしまう。しかし、GaAs基板のように高価な半導体基板4は特に、材料歩留りを高くすることが望まれる。

【0005】本発明は上記問題を解決するもので、半導体チップなどを板状ワークより切り出すに際し、加工時間を短縮できるとともに材料歩留りを向上できるようにすることを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記問題を解決するために、本発明の板状ワークの切断方法は、板状ワークの表裏面の同一位置にスクライプ線を刻み、このスクライプ線に沿って板状ワークを切断するようにしたものである。

【0007】好ましくは、硬脆材料からなる板状ワークに適用する。また本発明の板状ワークの切断装置は、板状ワークの表面にスクライプ線を刻むスクライプ部を有したスクライプ手段を、スクライプ部が互いに対向するように少なくとも一対配置したものである。

【0008】好ましいスクライプ手段は、CO₂ レーザやYAGレーザなどのレーザビームを照射するレーザ照射装置である。他の好ましいスクライプ手段は、スクライプ部としてのスクライプチップと、前記スクライプチップを保持するスクライパーホルダーと、前記スクライパーホルダーを介してスクライプチップを、対向するスクライプ手段との間に配置される板状ワークに向けて所定荷重で付勢する付勢手段と、前記スクライパーホルダーを所定位置に移動させ、スクライプチップによる板状ワークの切込みを所定量となす切込み量調節手段とを備えたスクライパーユニットである。

【0009】上記板状ワークの切断方法によれば、所定深さのスクライプ線を刻みた板状ワーク表面に垂直方向に作用する外力を加えることで、スクライプ線に沿って板状ワークを切断することができ、このときの切断幅は小さくなる。

【0010】また上記板状ワークの切断装置によれば、板状ワークの表裏面に同時にスクライプ線を刻むことができ、切断幅を小さくできるだけでなく、切断に要する時間を短縮できる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図面に基づき説明する。図1～図2において、切断装置11には、基板などのワーク12の表面にスクライブ線を刻むスクライブチップ13を有したスクライブユニット14が、スクライブチップ13が互いに対向するように一対設けられている。スクライブユニット14の下方には、ワーク12を、スクライブチップ13、13間の間隙に挿通可能な位置に保持するワークホルダー15と、ワークホルダー15を載置して上下方向に移動する上下

ステージ16と、上下ステージ16を載置して水平方向に移動する水平ステージ17と、水平ステージ17の移動を案内するガイド18とが設けられている。

【0012】各スクライブユニット14において、スクライブチップ13は、セラミックス、超硬又はダイヤモンド等の硬脆材料により円板状に形成され、周縁部が研磨されて断面六角形をなしており、ワーク12の保持方向に沿って設けられたスクライバーホルダー19の一端部に回転自在に軸支されている。ワーク12に接するスクライバーチップ13の先端角は135°である。

【0013】スクライバーホルダー19は、中央部を貫通する軸部20により支持台21の上面に回転自在に支承されており、一端部に、この一端部を対向するスクライブユニット14に接近する方向に付勢するバネ22がバネストッパー23との間に設けられ、他端部に、支持台21の一側面に対して出退する調整ノブ24が設けられている。支持台21は水平方向に移動するX軸ステージ25に載置されていて、支持台21の移動により、スクライブチップ13が、対向するスクライブチップ13との間隙に挿通されるワーク12に接触する。

【0014】なお、両スクライブユニット14は、対向するスクライバーチップ13の外周縁どうしのズレが10μm以下となるように設置されている。上記したような切断装置11において、ワーク12の表面にスクライブ線を刻む際の動作を図3、図4、図5を交えて説明する。

【0015】まず、各バネストッパー23の位置を調節することにより、バネ22の変形量すなわち付勢力を設定する。次に、調整ノブ24を出退させてその端部を支持台21の一側面に当接させることにより、バネ22の付勢力を微調整する。付勢力設定値はワーク12の材質や厚みにより変更するが、厚み1mm以下のSi、GaAs等の半導体基板などでは200gf以下が適切である。付勢力を500gf以上に設定すると、後述するスクライブ線26（図4）の周囲にクラックが生じやすくなり、良好な切断面27（図5）が得られない。また付勢力が小さすぎるとスクライブ線26に沿って切断できなくなる。

【0016】次に、X軸ステージ25を移動させてスクライバーホルダー19とスクライバーチップ13とを所

定位置に配置することにより、スクライバーチップ13によるワーク12の切込み量 t を設定する。切込み量 t は、0.1mm程度とする。この切込み量 t と上記した付勢力設定値は、対向する2つのスクライブユニット14において等しくするのが望ましい。

【0017】以上の設定が終了した後、ガイド18に沿って水平ステージ17を移動させることにより、ワーク12をスクライブユニット14、14間を毎秒200mmで通過させる。これにより、ワーク12の両側よりスクライバーチップ13、13がはさみ込むように作用し、各スクライバーチップ13に接触したワーク12の表面に、クラック28が生じ、非常に微小なキズが集積して、スクライブ線26として残る。加工中には図3に示すように加工抵抗によってバネ22が変形し、付勢力が変化するが、加工性能に与える影響は小さい。

【0018】次に、上下ステージ16を移動させて、任意の切断幅、すなわちスクライブ線26の間隔となるように設定し、上記と同様の動作を繰り返して複数本のスクライブ線26を刻む。その後、ワーク12の縦横を変更し、同様にして複数本のスクライブ線26を刻む。

【0019】スクライブ線26を刻み終えたら、図5に示すように曲げ応力を加えることにより、スクライブ線26に沿って切断する。なお、この実施形態においては、上記したようにスクライバーチップ13、13間のずれを小さくしているので、切断面27は良好になり、ワーク12の表面に対する切断面27の直角度も良好になる。切断面27には、クラック28の痕跡であるリブマーク29が見られることがあるが、半導体基板などのワーク12ではチッピングが生じないように小さい付勢力が設定されるので、クラック28が非常に短くなり、明瞭なリブマーク29は残らず、へき開した切断面27になることも多い。

【0020】また、クラック28の長さは、スクライバーチップ13に付与される付勢力により異なり、付勢力が大きいときは、ワーク12の厚み方向の中心で2つのクラック28が交差し、スクライブ線26を刻むと同時にワーク12が切断される。しかし、複数本のスクライブ線26を刻んだ後で一度に切断の方が効率よく作業できるので、通常はクラック28が交差ししない小さい付勢力が設定される。

【0021】上記した実施形態では回転式の円板状スクライバーチップ13を用いたが、CO₂レーザやYAGレーザなどのレーザビームを用いてもよい。またスクライブチップ13は、上記した工具材料より形成したものに比べて精度の面で劣るが単粒ダイヤモンドを固定したものでよく、スクライブチップ13の先端形状は、外周縁を通る仮想平面に対して非対称としても、2段の角度を持たせてもよく、対象ワークによって変えればよい。

【0022】また付勢手段としてはバネを例示したが、

エアーシリンダーを用いてもよい。さらに、ワーク12の表裏面を交互にスクライブしても上記と同じ効果が得られる。

【0023】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、板状ワークの表裏面の同一位置にスクライブ線を刻み、このスクライブ線に沿って板状ワークを切断するようにしたので、チャッピング等を防止して切断幅を小さくでき、材料歩留りが向上するとともに、高精度な切断加工が可能となる。

【0024】また、少なくとも一対のスクライブ手段を対向して配置した装置構成としたので、板状ワークの表裏面に同時にスクライブ線を刻むことができ、切断幅を小さくできるだけでなく、高速切断が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態における切断装置の平面図。

【図2】図1に示した切断装置に配置されたスクライブユニットの平面図および側面図。

【図3】図1、図2に示したスクライブユニットに配置

*されたスクライブチップの動作を表わす模式図。

【図4】同スクライブチップによる加工原理を示す模式図。

【図5】同スクライブチップによる加工後の切断を表わす模式図。

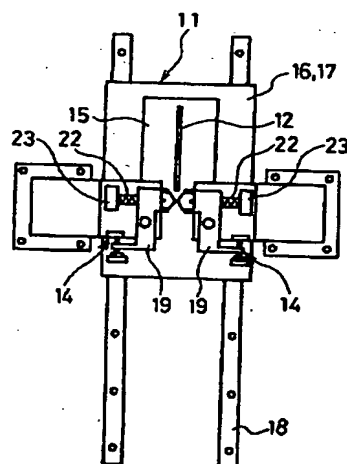
【図6】従来のダイシング装置を使った半導体基板のチップの切り出し方法を示す説明図。

【図7】図6に示したダイシング装置の加工部の拡大図。

10 【符号の説明】

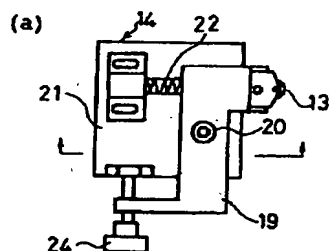
- 11 切断装置
- 12 ワーク
- 13 スクライブチップ
- 14 スクライバーユニット
- 19 スクライバーホルダー
- 22 バネ
- 23 バネストッパー
- 25 X軸ステージ
- 26 スクライブ線
- 27 切断面

【図1】



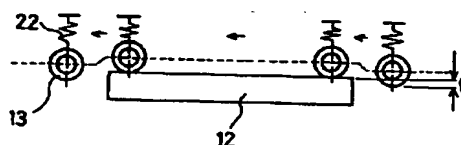
- 11 切断装置
- 12 ワーク
- 14 スクライバーユニット
- 19 スクライバーホルダー
- 22 バネ
- 23 バネストッパー

【図2】

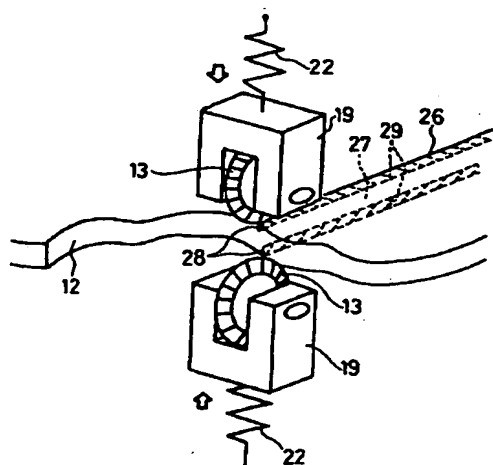


- 13 スクライブチップ
- 14 スクライバーユニット
- 19 スクライバーホルダー
- 22 バネ
- 23 バネストッパー
- 25 X軸ステージ

【図3】

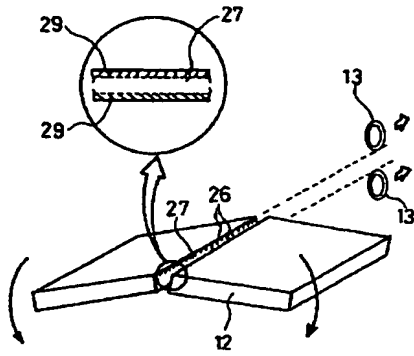


【図4】

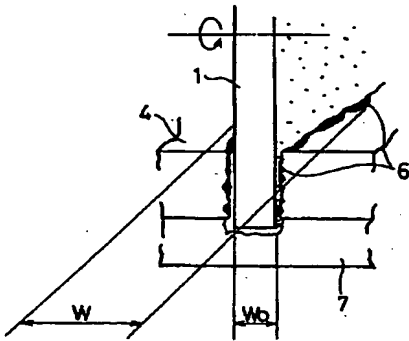


- 12 ワーク
- 13 スクライブチップ
- 26 スクライブ線
- 27 切断面

【図5】



【図7】



【図6】

